

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3351701号  
(P3351701)

(45) 発行日 平成14年12月3日(2002.12.3)

(24) 登録日 平成14年9月20日(2002.9.20)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

C 0 3 C 10/04

C 0 3 C 10/04

A 6 1 K 6/02

A 6 1 K 6/02

請求項の数11(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平9-57474

(22) 出願日 平成9年3月12日(1997.3.12)

(65) 公開番号 特開平10-36137

(43) 公開日 平成10年2月10日(1998.2.10)

審査請求日 平成9年8月28日(1997.8.28)

(31) 優先権主張番号 08/614044

(32) 優先日 平成8年3月12日(1996.3.12)

(33) 優先権主張国 米国 (US)

前置審査

(73) 特許権者 596079149

ジェネリック/ペントロン, インコーポ  
レーテッドJeneric/Pentron, I  
ncorporated

アメリカ合衆国 コネチカット州

06492 ウォリングフォード, ノース

プレーンズ インダストリアル ロード  
5353 North Plains Ind  
ustrial Road Walli

ngford, Connecticut

06492 United States

of America

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 葆 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二相歯科用陶材組成物

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 長石質ガラスマトリックス中に白榴石結  
晶相が分散したものから成る二相陶材組成物であって、  
熟成温度が750～1050℃であり、熱膨張係数(室  
温ないし450℃)が $12 \times 10^{-6}$ ～ $17.5 \times 10^{-6}$   
/℃であり、該組成物の重量に対して全部で100  
重量%となるように組成。

【表1】

2

成分	量(重量%)
SiO <sub>2</sub>	57 - 66
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7 - 15
K <sub>2</sub> O	7 - 15
Na <sub>2</sub> O	7 - 12
Li <sub>2</sub> O	0.5 - 3
CaO	0 - 3
MgO	0 - 7
F	0 - 4
CeO <sub>2</sub>	0 - 1

を有し、白榴石結晶は直径が $10\mu$ を越えず、白榴石結晶は二相陶材組成物の5～65重量%を占める二相陶材組成物。

【請求項2】 不透明化剤、顔料および蛍光剤から成る群から選択する少なくとも1種の成分と組み合わせて使用する請求項1記載の二相陶材組成物。

【請求項3】 高膨張性金属合金またはセラミックのフレーム枠と、その上に溶着した請求項1記載の陶材組成物から成る少なくとも1層のコーティングとから成る歯科用修復物。

【請求項4】 金属フレーム枠と、その上に溶着した高膨張性セラミックから成る少なくとも1層のコーティングと、該セラミックを少なくとも部分的に被覆し、該セラミック上に $900^{\circ}\text{C}$ 未満の温度で溶着した請求項1記載の陶材組成物から成るグレイズとから成る金属溶着陶材歯科用修復物。

【請求項5】 請求項1記載の陶材組成物から成るインレー、アンレーまたは前装。

【請求項6】 長石質ガラスマトリックス中に白榴石結晶相が分散したもので成る二相陶材組成物であって、熱成温度が $800\sim 1000^{\circ}\text{C}$ であり、熱膨張係数(室温ないし $450^{\circ}\text{C}$ )が $12\times 10^{-6}\sim 17.5\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であり、該組成物の重量に対して全部で100重量%となるように組成：

【表2】

成分	量(重量%)
$\text{SiO}_2$	58 - 65
$\text{Al}_2\text{O}_3$	8 - 14
$\text{K}_2\text{O}$	11 - 15
$\text{Na}_2\text{O}$	7.5 - 11
$\text{Li}_2\text{O}$	0.7 - 1.5
$\text{CaO}$	0 - 1.5
$\text{MgO}$	0 - 5
F	0 - 3
$\text{CeO}_2$	0 - 0.5

を有し、白榴石結晶は直径が $10\mu$ を越えず、白榴石結晶は二相陶材組成物の5～50重量%を占める二相陶材組成物。

【請求項7】 不透明化剤、顔料および蛍光剤から成る群から選択する少なくとも1種の成分と組み合わせて使用する請求項6記載の二相陶材組成物。

【請求項8】 高膨張性金属合金またはセラミックのフレーム枠と、その上に溶着した請求項6記載の陶材組成物から成る少なくとも1層のコーティングとから成る歯科用修復物。

【請求項9】 金属合金フレーム枠と、その上に溶着した高膨張性セラミックから成る少なくとも1層のコーティングと、該セラミックを少なくとも部分的に被覆し、該セラミック上に $900^{\circ}\text{C}$ 未満の温度で溶着した請求項6記載の陶材組成物から成るグレイズとから成る金属溶着陶材歯科用修復物。

【請求項10】 請求項6記載の陶材組成物から成るインレー、アンレーまたは前装。

【請求項11】 請求項1または6記載の二相歯科用陶材組成物を調製する方法であって、

第1陶材成分および第2陶材成分をブレンドして混合物とし、該混合物を $780\sim 870^{\circ}\text{C}$ の温度で焼成して歯科用陶材を生成することを含んで成り、

第1陶材成分の熱膨張係数は $10\times 10^{-6}\sim 14\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であり、

第2陶材成分の熱膨張係数は $16\times 10^{-6}\sim 17.5\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であり、

第2陶材成分は、直径が $10\mu$ を越えない白榴石結晶を含有する方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、歯科用陶材修復物並びにインレー、アンレーおよび前装用の、二相歯科用陶材組成物に関する。とりわけ、本発明は、歯科用修復物、例えば金属溶着陶材修復物、オールセラミック修復物、インレー、アンレーおよび前装の調製および修理に有用な、熱成温度が低く、高膨張性の、二相長石質歯科用陶材組成物に関する。

【0002】

【従来の技術】歯科において、見かけの自然な歯科修復物、例えば金属溶着陶材およびオールセラミック修復物を得るために、セラミック材料が用いられている。セラミックスは、修復する歯に近い色に着色することができ、口腔内での分解に対し抵抗性で、哺乳動物組織との接触が何年も経ても生体適合性を維持し得るので、上記目的のために非常に望ましい。

【0003】通例、金属溶着陶材(PFM)修復物は、水性スラリー中の歯科用陶材粉末を金属合金フレーム枠に適用し、その陶材を高温で焼成して、自然な歯に見える堅く不浸透性の陶材層を形成することによって造られる。当業者は、陶材焼成温度は金属フレーム枠として使用した合金の固相温度よりも少なくとも $100^{\circ}\text{C}$ 低い温度とすること、並びに焼成および冷却中に応力亀裂が陶材層中で起きないように、陶材の熱膨張係数(室温ないし $450^{\circ}\text{C}$ の範囲において)が金属のそれよりも極くわずかにのみ低くすること、が重要であると認識している。

【0004】今日、歯科において、金属合金フレーム枠の代わりにセラミックコアを用いて、オールセラミック歯科用修復物を使用することが多くなっている。歯科用

修復物のコアとしてセラミックを使用する場合、そのセラミックフレーム枠に適用する陶材は、陶材中の応力亀裂を回避するためにセラミックよりもわずかに小さい熱膨張係数を有していなければならない。従来、歯科用修復物の製造に用いられる金属合金およびセラミックスは、通例約 $8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ ないし約 $14 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ の範囲の、やや高い熱膨張係数を有する。しかし、約 $18 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ もの高い熱膨張係数を有する合金およびセラミックスが、多く用いられるようになってきている。

【0005】本出願人の米国特許出願第08/532179号(1995年9月22日出願)(その内容を引用により本発明の一部とする)には、歯科用修復物の製造に従来用いられる合金およびセラミックスの熱膨張係数に非常に近い、やや高い熱膨張係数を有する非晶質(すなわち単相)の歯科用陶材組成物が記載されている。この組成物は、そのような従来の合金およびセラミックスに適用して、得られる歯科用修復物に、非常に滑らかで連続したガラス様の表面を付与するのに好都合である。しかし、米国特許出願第08/532199号に記載の単相非晶質歯科用陶材は、高膨張性合金および陶材に適用するには、熱膨張係数が低過ぎる。

【0006】従って、高膨張性合金およびセラミックス(すなわち約 $18 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ もの高い熱膨張係数を有するもの)に溶着して、その表面を非常に滑らかにすることのできる歯科用陶材組成物が必要である。高膨張性セラミックの一例は、コネチカット州ウォーリングフォードのジェネリック/ペントロン社(Jeneric/Pentron, Inc.)から入手し得るオブテック(Optec、商標)陶材である。オブテック陶材は、結晶白榴石( $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$ )含量が高く、白榴石は、約 $0.5 \mu$ ないし約 $40 \mu$ もの広い直径範囲で結晶している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、高膨張性合金および/またはセラミックスの使用を伴う適用において、歯科用修復物並びにインレー、アンレーおよび前装の調製および修理に特に適当な歯科用陶材組成物を提供することである。本発明のもう一つの課題は、熱成温度範囲が約 $650 \sim 1050^{\circ}\text{C}$ で、熱膨張係数(室温ないし $450^{\circ}\text{C}$ )が約 $12 \times 10^{-6} \sim 17.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であり、化学的および熱的に安定で、高膨張性合金およびセラミックスに適用した場合に滑らかで非研磨性の表面を提供する歯科用陶材を提供することである。本発明において、「熱成温度」とは「焼成温度」と同義で\*

\*ある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の、および他の課題および目的は、本発明によって達成される。本発明は、長石質ガラスマトリックス中に白榴石結晶相が分散したものである二相陶材組成物であって、熱成温度が約 $650 \sim 1050^{\circ}\text{C}$ であり、熱膨張係数(室温ないし $450^{\circ}\text{C}$ )が約 $12 \times 10^{-6} \sim 17.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であり、組成:

【表3】

成分	量(重量%)
$\text{SiO}_2$	57 - 66
$\text{Al}_2\text{O}_3$	7 - 15
$\text{K}_2\text{O}$	7 - 15
$\text{Na}_2\text{O}$	7 - 12
$\text{Li}_2\text{O}$	0.5 - 3
$\text{CaO}$	0 - 3
$\text{MgO}$	0 - 7
F	0 - 4
$\text{CeO}_2$	0 - 1

を有し、白榴石結晶は直径が約 $10 \mu$ を越えず、白榴石結晶は二相陶材組成物の約 $5 \sim 65$ 重量%を占める二相陶材組成物に関する。

【0009】本発明の実施において、本発明の二相陶材組成物中の白榴石結晶は、直径が約 $10 \mu$ を越えないようにすべきである。直径が約 $10 \mu$ を越えると、組成物表面が粗く不均一になり得るので、所期用途に望ましくない。白榴石直径が約 $10 \mu$ を越えると、口腔内で局所の歯を摩耗して、不快感/刺激を起こし得ることがわかつている。

【0010】本発明の二相陶材組成物は、当分野で既知の方法に従って歯科用修復物の形成に使用し得る。すなわち、本発明の陶材組成物は、高膨張性金属合金を用いるPFM修復物の製造に、または高膨張性オールセラミック修復物の製造に使用し得る。本発明の陶材組成物は、高膨張性セラミックスに溶着し得るグレイズとして使用することもでき、光沢のある滑らかな表面を通常の約 $925 \sim 960^{\circ}\text{C}$ ではなく低い熱成温度(例えば約 $800^{\circ}\text{C}$ )で付与することが必要または望ましい場合に、それを達成し得る。

【0011】本発明の二相歯科用陶材組成物は、次のような組成および性質を有する:

【表4】

酸化物	範囲	好ましい範囲	実施例1	実施例2
$\text{SiO}_2$	57 - 66	58 - 65	62.1	58.0
$\text{Al}_2\text{O}_3$	7 - 15	8 - 14	9.8	14.0
$\text{K}_2\text{O}$	7 - 15	11 - 15	14.2	15
$\text{Na}_2\text{O}$	7 - 12	7.5 - 11	7.6	8.1
$\text{Li}_2\text{O}$	0.5 - 3	0.7 - 1.5	1.1	1.5
$\text{CaO}$	0 - 3	0 - 1.5	1.0	1.0

7				8
MgO	0 - 7	0 - 5	1.9	1.0
F	0 - 4	0 - 3	1.9	1.0
CeO <sub>2</sub>	0 - 1	0 - 0.5	0.4	0.4
熱膨張係数 (室温ないし450°C) ( $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )	12-17.5	12-17.5	15.0	17.4
熱成温度(°C)	750-1050	800-1000	815	850
熱成温度(°F)	1318-1922	1472-1832	1500	1562

【0012】本発明の歯科用陶材組成物は、長石質ガラスマトリックス中に白榴石結晶相が分散した二相ガラスである。白榴石結晶は、組成物の総重量に対して約5～65重量%の量で存在する。本発明の実施において、組成物中の白榴石結晶の直径は約10 $\mu$ を越えず、好ましくは約5 $\mu$ を越えず、より好ましくは約1 $\mu$ を越えない。

【0013】本発明の一態様においては、低い熔融温度およびやや高い熱膨張係数を有する第1陶材成分(例えば米国特許出願第08/532179号に開示された陶材)と、直径が約10 $\mu$ 未満の結晶白榴石相が分散した、高い熱膨張係数を有する第2陶材成分とのブレンドから、二相歯科用陶材組成物を誘導する。第1陶材成分と第2陶材成分とは通例、約95:5ないし70:30の重量比でブレンドし、その混合物を次いで約850°Cで焼成して、本発明の陶材組成物とする。

【0014】本発明の陶材組成物が白榴石結晶を含有することにより、陶材組成物の熱膨張係数が高くなる。この陶材は、高膨張性合金およびセラミックス(例えばオプテック陶材)に溶着すると化学結合を形成し、該高膨張性合金またはセラミックスよりも約0.5～1.5 $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 低い熱膨張を示す。従って、得られる溶着修復物は、室温に冷却後、わずかに圧縮された状態で配置される。

【0015】本発明の陶材組成物は、熱成温度で十分な粘度を有するので、その形状を失うことなく理論値のほぼ100%の密度で焼成し、口腔環境中で必要な堅く不浸透性の表面を形成する。この溶着表面はまた、ほぼ完全に滑らかであり、従来の通常の陶材を用いた場合よりも自然の歯に対してすべり易く、すなわち穏やかな環境を提供する。

【0016】前記第1陶材成分は既知であり、既知の方法で調製し得る。本発明において使用し得る特に好ましい第1陶材成分は、前記米国特許出願第08/532179号に記載されている。シンスパー(Synspar、商標)陶材およびペンクラフト・プラス(Pencraft Plus、商標)陶材(ジュネリック/ペントロン社から入手可能)、セラムコ(Ceramco)陶材[ニュージャージー州バーリントンのセラムコ社(Ceramco, Inc.)から入手可能]などの、通例熱膨張係数約10 $\times 10^{-6}$ ～14 $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ (室温ないし450°C)の陶材を、第1陶材成分として好ましく使用し得る。

【0017】そのような材料の調製は、当分野で既知である。セラミック前駆物質、例えばシリカ、アルミナ、長石質、炭酸カルシウム、炭酸ナトリウム、炭酸カリウム、または要すれば実際の酸化物を、好ましくは微粉末の形態、例えば200メッシュ篩[タイラー(Tyler)シリーズ]を通過する充分細かい粉末としてブレンドし、少なくとも約1200°C、好ましくは少なくとも約1400°Cの温度でるつぽ内で溶融させて、ガラスを生成する。この溶融ガラスを、次いで水中で急冷し、乾燥し、ボールミルで粉砕して、粉末状の第1陶材成分を得る。粉末は、200メッシュ篩(タイラー・シリーズ)を通過し得るよう、充分粉砕することが好ましい。第1陶材成分は、溶融温度が約760～815°Cで、熱膨張係数が約10.6 $\times 10^{-6}$ ～11.6 $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であることが好ましい。

【0018】本発明の第2陶材成分は、本出願人の米国特許第4798536号に従って調製することが好ましい。該特許を引用により本発明の一部とする。それにより、長石質を第2陶材成分とし、そのうちK<sub>2</sub>O・Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・4SiO<sub>2</sub>の少なくとも一部を、ガラス中に分散する白榴石(K<sub>2</sub>O・Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・4SiO<sub>2</sub>)の生成の前駆物質として用いる。そのような白榴石結晶は、製造時の溶着および冷却工程中に、更なる白榴石結晶の晶泥中において核形成および成長を開始および促進する核として機能すると考えられるが、そのような理論に制限されるわけではない。晶泥が冷却されると、結晶白榴石は溶解性が低下し、晶出する。米国特許第4798536号の方法によると、結晶白榴石を含有する長石質から石英、雲母、黒雲母などを選び除き、粉砕して微粉末とし、磁気分離器に通して鉄不純物を除去し、更に粉砕し、他の所望の成分とブレンドし、約2150～2350°Fで溶融させ、冷却して、白榴石結晶が均一に分散したガラス体を形成する。この溶融および冷却した陶材を、次いで粉砕して、180～200メッシュ篩を通過し得る微粉末とする。第2陶材成分は、熱膨張係数が約16 $\times 10^{-6}$ ～17.5 $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であることが好ましい。

【0019】本発明によると、第1陶材成分と組み合わせるか、またはブレンドする前に、第2陶材成分を処理して、直径が約10 $\mu$ を越えない白榴石結晶を分離する。直径が約10 $\mu$ を越えない白榴石結晶は、本発明の陶材組成物を用いて製造した歯科用修復物に、非常に滑らかな表面を付与し得る。第2陶材成分の処理は、粉

末、例えば200メッシュ篩(タイラー・シリーズ)を通して充分細かい粉末の形態の第2陶材成分を、適当な容器内で水と混合し、混合物を沈降させ、デカントして上清を保持し、上清を適当な容器内で水と混合し、混合物を再度沈降させ、デカントして上清を保持し、上清の水を蒸発させて乾燥粉末を得、乾燥粉末を325(またはそれ以上の)メッシュ篩(タイラー・シリーズ)に通して凝集物を砕くことによって行い得る。上記処理によって、直径が約10 $\mu$ を越えない白榴石結晶を第2陶材成分から分離し得る。直径の小さい白榴石結晶を分離するために、上記処理法の変法、または他の方法、あるいはそれらの組み合わせ(例えば、ジェットミル粉碎、空気分離、浮選など)を行い得ることを、当業者は理解するであろう。

【0020】第1および第2陶材成分の性質は、既知の原理を適用して調節し得る。例えば、所望により、SiO<sub>2</sub>の割合を減少し、および/またはアルカリ金属酸化物の割合を増加することによって、成分の熱膨張係数を高め得る。CaOおよび/またはアルカリ金属酸化物の割合を増加することによって、成分の熔融温度を低下し得る。Na<sub>2</sub>O:K<sub>2</sub>O比を高めることによって、熔融温度を低下し得る。当業者はこのような原理を適用して、本発明の陶材組成物の調製に使用する各成分の熱膨張係数および熔融温度を調節することができる。

【0021】所望により、美的な好ましさのために、本発明の陶材組成物の一層またはそれ以上を、高膨張性金属合金またはセラミックコアに、各層を個別に焼成して適用し得る。すなわち、例えば、不透明化剤、例えばTiO<sub>2</sub>、SnO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、ZnO、CeO<sub>2</sub>などを含有する不透明層を、フレーム枠に適用し、焼成し得る。その後、またはその代わりに、またはそれと組み合わせて、\*

\* 所望の色とするために1種またはそれ以上の従来の顔料、例えばバナデート、マンガネート、クロメートもしくは他の遷移金属化合物を含有する着色層を適用し得る。所望により、蛍光剤、例えば酸化セリウム、酸化テルビウム、酸化イットリウムなど、または他の添加剤も、自然の歯に似せるために陶材に組み合わせ得る。次いで、不透明および/または蛍光着色層に(焼成前または後に)、所望により本発明の陶材組成物を被せ得る。このようにして、修復物の先端と歯肉部とで色を変えるというような、特殊な効果を達成し得る。陶材層は、通常の方法で、例えば水中の陶材粉末ペーストをフレーム枠に適用し、所望の形状に成形し、次いで焼成することによって適用し得る。

【0022】本発明は、それ自体を、アマルガム、金または他のセラミックスに代わるインレー/アンレー材料としても使用し得る。本発明の陶材は、陶材粉末を水性スラリーとして、適当な耐火性埋没材のダイ[例えば、ジェネリック/ベントロン社から市販のシンベスト(Synvest, 商標)]に入れ、次いで陶材/ダイ組み合わせを815~850°Cでの焼成に付して、陶材の適当な熟成を行うことによって、インレー/アンレーまたは前装として調製し得る。所望により、当業者は、フォイル法を用いてもよい。フォイル法においては、薄い(0.001")プラチナまたは他の適当なフォイル片を石膏ダイに適用して陶材を適当な形に保ち、石膏ダイからフォイル/陶材を取り出して、前記のように焼成して、陶材の適当な熔融を行う。得られたサンプルを、調製した窩に配置し得、自然の歯に接触する滑らかな表面を達成することができる。本発明の更なる変更および改良は、以上の説明から当業者には明らかであり、それを特許請求の範囲に包含することを意図する。

フロントページの続き

(72)発明者 リサ・エム・ディメグリオ  
アメリカ合衆国08852ニュージャージー  
州モンマス・ジャンクション、ホーリー  
・コート1201番  
(72)発明者 カーリノ・バンゼラ  
アメリカ合衆国08502ニュージャージー  
州ベル・ミード、ハンツマン・レイン7  
番

審査官 深草 祐一

(56)参考文献 特開 昭53-31716(JP,A)  
特開 昭63-265856(JP,A)  
特開 昭61-6148(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
C03C 1/00 - 14/00  
A61K 6/00 - 6/10

**TWO PHASE CERAMIC MATERIAL COMPOSITION FOR DENTISTRY**

**Patent number:** JP10036137  
**Publication date:** 1998-02-10  
**Inventor:** DIMEGLIO LISA M (US); PANZERA CARLINO (US)  
**Applicant:** JENERIC PENTRON INC (US)  
**Classification:**  
- **International:** **A61K6/06; C03C10/00; C03C10/16; C03C14/00;**  
**A61K6/02; C03C10/00; C03C14/00; (IPC1-7):**  
**C03C10/04; A61K6/02**  
- **European:** **A61K6/06; C03C10/00C2; C03C10/16; C03C14/00F**  
**Application number:** JP19970057474 19970312  
**Priority number(s):** US19960614044 19960312

**Report a data error here**

**Abstract of JP10036137**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a dental ceramic material composition capable of forming a dental restored product smooth in surface by welding the ceramic material to a highly swelling alloy or ceramic. **SOLUTION:** This two phase ceramic material composition comprises a feldspathic glass matrix and a leucite crystal phase dispersed in the feldspathic glass matrix. Therein, the ageing temperature of the composition is approximately 750-1050 deg.C. The composition has a thermal expansion coefficient of approximately  $12 \times 10^{-6}$  to  $17.5 \times 10^{-6}$  / deg.C, and the composition comprises SiO<sub>2</sub> 57-66wt.%, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 7-15wt.%, K<sub>2</sub>O 7-15wt.%, Na<sub>2</sub>O 7-12wt.%, Li<sub>2</sub>O 0.5-3wt.%, CaO 0-3wt.%, MgO 0-7wt.%, F 0-4wt.%, and CeO<sub>2</sub> 0-1wt.%. The leucite crystal has a diameter of approximately  $\leq 10 \mu\text{m}$  and occupies approximately 5-65wt.% of the composition.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## CLAIMS

## (57) [Claim(s)]

[Claim 1] into the nature glass matrix of a feldspar, it is the two phase porcelain constituent which consists of what the leucite crystal phase distributed, maturing temperature is 750-1050 degrees C, a coefficient of thermal expansion (a room temperature thru/or 450 degrees C) is  $12 \times 10^{-6}$  -  $17.5 \times 10^{-6}$ /degree C, and it all comes out to the weight of this constituent, and becomes 100 % of the weight -- as -- presentation: [a table

成分	量(重量%)
SiO <sub>2</sub>	57 - 66
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7 - 15
K <sub>2</sub> O	7 - 15
Na <sub>2</sub> O	7 - 12
Li <sub>2</sub> O	0.5 - 3
CaO	0 - 3
MgO	0 - 7
F	0 - 4
CeO <sub>2</sub>	0 - 1

It is the two phase porcelain constituent with which it \*\*\*\*, and, as for a leucite crystal, a diameter does not exceed 10micro, but a leucite crystal occupies 5 - 65% of the weight of a two phase porcelain constituent.

[Claim 2] The two phase porcelain constituent according to claim 1 used combining at least one sort of components chosen from the group which consists of opaquer, a pigment, and a fluorescence agent.

[Claim 3] The restoration object for dentistry which consists of the framework of a high expansibility metal alloy or a ceramic, and coating of at least one layer which consists of the porcelain constituent according to claim 1 welded on it.

[Claim 4] The restoration object for metal-deposition porcelain dentistry which consists of the metal framework, coating of at least one layer which consists of the high expansibility ceramic welded on it, and the glaze which consists of the porcelain constituent according to claim 1 which covered this ceramic selectively at least and was welded at the temperature of less than 900 degrees C on this ceramic.

[Claim 5] The inlay, onlay, or precoat which consists of a porcelain constituent according to claim 1.

[Claim 6] into the nature glass matrix of a feldspar, it is the two phase porcelain constituent which consists of what the leucite crystal phase distributed, maturing temperature is 800-1000 degrees C, a coefficient of thermal expansion (a room temperature thru/or 450 degrees C) is  $12 \times 10^{-6}$  -  $17.5 \times 10^{-6}$ /degree C, and it all comes out to the weight of this constituent, and becomes 100 % of the weight -- as -- presentation: [a table 2]

成分	量(重量%)
SiO <sub>2</sub>	58 - 65
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8 - 14
K <sub>2</sub> O	11 - 15
Na <sub>2</sub> O	7.5 - 11
Li <sub>2</sub> O	0.7 - 1.5
CaO	0 - 1.5
MgO	0 - 5
F	0 - 3
CeO <sub>2</sub>	0 - 0.5

It is the two phase porcelain constituent with which it \*\*\*\*, and, as for a leucite crystal, a diameter does not exceed 10micro, but a leucite crystal occupies 5 - 50% of the weight of a two phase porcelain constituent.

[Claim 7] The two phase porcelain constituent according to claim 6 used combining at least one sort of components chosen from the group which consists of opaquer, a pigment, and a fluorescence agent.

[Claim 8] The restoration object for dentistry which consists of the framework of a high expansibility metal alloy or a ceramic, and coating of at least one layer which consists of the porcelain constituent according to claim 6 welded on it.

[Claim 9] The restoration object for metal-deposition porcelain dentistry which consists of the metal alloy framework, coating of at least one layer which consists of the high expansibility ceramic welded on it, and the glaze which consists of the porcelain constituent according to claim 6 which covered this ceramic selectively at least and was welded at the temperature of less than 900 degrees C on this ceramic.

[Claim 10] The inlay, onlay, or precoat which consists of a porcelain constituent according to claim 6.

[Claim 11] It is the approach of preparing a two phase dental porcelain constituent according to claim 1 or 6. It changes including blending the 1st porcelain component and the 2nd porcelain component, considering as mixture, calcinating this mixture at the temperature of 780-870 degrees C, and generating dental porcelain. It is the approach the coefficient of thermal expansion of the 1st porcelain component is  $10 \times 10^{-6}$  -  $14 \times 10^{-6}$ /degree C, the coefficient of thermal expansion of the 2nd porcelain component is  $16 \times 10^{-6}$  -  $17.5 \times 10^{-6}$ /degree C, and the 2nd porcelain component contains the leucite crystal with which a diameter does not exceed 10micro.

---

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the two phase dental porcelain constituent for an inlay, an onlay, and precoat at a dental porcelain restoration object list. Maturing temperature of this invention useful to preparation and repair of the restoration object for dentistry, for example, a metal-deposition porcelain restoration object, an all ceramic restoration object, an inlay, an onlay, and a precoat is low, and it especially relates to the nature dental porcelain constituent of a two phase feldspar of high expansibility.

[0002]

[Description of the Prior Art] In dentistry, in order to obtain an apparent natural dentistry restoration object, for example, the metal-deposition porcelain, and an all ceramic restoration object, the ceramic ingredient is used. Since the ceramics can maintain biocompatibility even if it can color it the color near the gear tooth to restore, and it is resistance and contact in mammalian tissue will continue to decomposition within the oral cavity for many years, it is dramatically desirable because of the above-mentioned object.

[0003] Usually, a metal-deposition porcelain (PFM) restoration object applies the dental porcelain powder in an aqueous slurry to the metal alloy framework, calcinates the porcelain at an elevated temperature, and is built by forming the hard impermeable porcelain layer which is visible to a natural gear tooth. Making [ the coefficient of thermal expansion (setting in a room temperature thru/or the range of 450 degrees C) of the porcelain / only whether it is \*\*\*\*\*/ lower than that metal ] \*\* recognizes this contractor to be important so that stress cracking may not occur in making porcelain baking temperature into temperature lower at least 100 degrees C than the solid phase temperature of the alloy used as metal framework, and a list in a porcelain layer during baking and cooling.

[0004] In dentistry, a ceramic core is used instead of the metal alloy framework, and the restoration object for all ceramic dentistry is used more often today. When using a ceramic as a core of the restoration object for dentistry, the porcelain applied to the ceramic framework must have the coefficient of thermal expansion slightly smaller than a ceramic, in order to avoid stress cracking in the porcelain. Conventionally, the metal alloy and ceramics which are used for manufacture of the restoration object for dentistry have a little high coefficient of thermal expansion of the range of abbreviation  $8 \times 10^{-6}$ /degree C thru/or abbreviation  $14 \times 10^{-6}$ /degree C usually. about 18 [ however, ] -- a  $10^{-6}$ /degree-C thing -- many the alloys and ceramics which have a high coefficient of thermal expansion are used increasingly.

[0005] The dental porcelain constituent of the amorphous substance (namely, single phase) which has a little high coefficient of thermal expansion very near the coefficient of thermal expansion of the alloy conventionally used for manufacture of the restoration object for dentistry and the ceramics is indicated by the United States patent application 08th of these people / No. 532179 (September 22, 1995 application) (the content is made into a part of this invention by citation). This constituent is convenient although the front face of the glass who applied to such a conventional alloy and conventional ceramics, was dramatically smooth in the restoration object for dentistry obtained, and followed it is given. However, the single phase amorphous dental porcelain of the United States patent application 08th / publication of No. 532199 has a too low coefficient of thermal expansion, in order to apply to a high expansibility alloy and the porcelain.

[0006] Therefore, the dental porcelain constituent which can weld [ a high expansibility alloy and ] (namely, about  $18 \times 10^{-6}$ /degree C a thing thing which has a high coefficient of thermal expansion), and can smooth the front face dramatically is required. An example of a high expansibility ceramic is the OPUKTEKU (Optec, trademark) porcelain which may come to hand from the Connecticut WORINGUFODO generic / pen TRON company (Jeneric/Pentron, Inc.). The OPUKTEKU porcelain has a high crystal leucite ( $K_2O$ -aluminum $2O_3$  and  $4SiO_2$ ) content, and leucite is crystallized in [ large / diameter ] about 0.5micro thru/or

about 40micro.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The technical problem of this invention is providing the restoration object list for dentistry with the especially suitable dental porcelain constituent for preparation and repair of an inlay, an onlay, and a precoat in the application accompanied by the activity of a high expansibility alloy and/or the ceramics. The maturing-temperature range is about 650-1050 degrees C, and a coefficient of thermal expansion (a room temperature thru/or 450 degrees C) is about  $12 \times 10^{-6}$  -  $17.5 \times 10^{-6}$ /degree C, it is thermally [ chemically and ] stable, and when it applies to a high expansibility alloy and the ceramics, another technical problem of this invention is smooth, and is offering the dental porcelain which offers the front face of un-grinding nature. In this invention, "maturing temperature" is synonymous with "burning temperature."

[0008]

[Means for Solving the Problem] The technical problem and the object of above-mentioned and the others are attained by this invention. It is the two phase porcelain constituent which consists of what the leucite crystal phase distributed in the nature glass matrix of a feldspar, maturing temperature is about 650-1050 degrees C, a coefficient of thermal expansion (a room temperature thru/or 450 degrees C) is about  $12 \times 10^{-6}$  -  $17.5 \times 10^{-6}$ /degree C, and this invention is presentation: [a table 3].

Component Amount SiO<sub>2</sub> (% of the weight) 57 -66 aluminum 2O<sub>3</sub> 7 -15 K<sub>2</sub>O 7 -15 Na<sub>2</sub>O 7 -12 Li<sub>2</sub>O 0.5- 3 CaO 0 - 3 MgO 0 - 7 F 0 - 4 CeO<sub>2</sub> 0 - It has 1, and, as for a leucite crystal, a diameter does not exceed about 10micro, but a leucite crystal is related with the two phase porcelain constituent which occupies about 5 - 65% of the weight of a two phase porcelain constituent.

[0009] It should be made, as for the leucite crystal in the two phase porcelain constituent of this invention, for a diameter not to exceed about 10micro in operation of this invention. If a diameter exceeds about 10micro, since a constituent front face can become an ununiformity coarsely, it is not desirable for an expected application. If a leucite diameter exceeds about 10micro, it turns out that the gear tooth of a part is worn out within the oral cavity, and displeasure/stimulus can be caused.

[0010] The two phase porcelain constituent of this invention is applicable to formation of the restoration object for dentistry in the fields according to a known approach for the time being. That is, the porcelain constituent of this invention is applicable to manufacture of the PFM restoration object which uses a high expansibility metal alloy, or manufacture of a high expansibility all ceramic restoration object. The porcelain constituent of this invention can also be used as glaze which may be high expansibility welded, and giving a glossy smooth front face with the usual not about 925-960 degrees C but low maturing temperature (for example, about 800 degrees C) can attain it, the need or when desirable.

[0011] The two phase dental porcelain constituent of this invention is : [a table 4] which has the following presentations and properties.

Oxide	Range	Desirable range	Example 1	Example 2
SiO <sub>2</sub>	57 -66	58 -65	62.1	58.0
aluminum 2O <sub>3</sub>	7 -15	8 -14	9.8	14.0
K <sub>2</sub> O	7 -15	11 -15	14.2	15
Na <sub>2</sub> O	7 -12	7.5-11	7.6	8.1
Li <sub>2</sub> O	0.5-30	7-1.5	1.1	1.5
CaO	0 -3	0 -1.5	1.0	1.0
MgO	0 -70	-51.9	1.0	F 0 -4
F	0 -3	1.9	1.0	CeO <sub>2</sub>
	0 -1	0 -0.5	0.4	0.4
Coefficient of thermal expansion	12-17.5	12-17.5	15.0	17.4
(a room temperature thru/or 450 degrees C)	( $\times 10^{-6}$ /degree C)			
Maturing temperature (degree C)	750-1050	800-1000	815	850
Maturing temperature (degree F)	1318-1922	1472-1832	1500	1562

[0012] The dental porcelain constituent of this invention is two phase glass which the leucite crystal phase distributed in the nature glass matrix of a feldspar. A leucite crystal exists to the A/W of a constituent in about 5 - 65% of the weight of an amount. In operation of this invention, the diameter of the leucite crystal in a constituent does not exceed about 10micro, does not exceed about 5micro preferably, and does not exceed about 1micro more preferably.

[0013] The blend with the 2nd porcelain component for which the 1st porcelain component (for example, porcelain indicated by the United States patent application 08th / No. 532179) which sets like 1 voice and has low melting temperature and a little high coefficient of thermal expansion and diameter of this invention have the high coefficient of thermal expansion which the crystal leucite phase of less than about 10micro distributed to a two phase dental porcelain constituent is guided. Usually, the 1st porcelain component and the 2nd porcelain component are blended by the weight ratio of about 95:5 thru/or 70:30, subsequently calcinate the mixture at about 850 degrees C, and use it as the porcelain constituent of this invention.

[0014] When the porcelain constituent of this invention contains a leucite crystal, the coefficient of thermal expansion of a porcelain constituent becomes high. if this porcelain is welded [ a high expansibility alloy and ] (for example, OPUKTEKKU porcelain) -- a chemical bond -- forming -- this high expansibility alloy or the ceramics -- about  $0.5 - 1.5 \times 10^{-6}$ /degree C -- a low thermal expansion is shown. Therefore, the joining

restoration object obtained is arranged in the condition of having been compressed slightly, after cooling to a room temperature.

[0015] Since the porcelain constituent of this invention has viscosity sufficient with maturing temperature, it is calcinated by about 100% of consistency of a theoretical value, without losing the configuration, and forms a required hard impermeable front face in an oral cavity environment. A quiet environment is offered that it is easy to slide to a gear tooth again nearly completely smooth this joining front face and more natural than the case where the conventional usual porcelain is used.

[0016] Said 1st porcelain component is known and can be prepared by the known approach. Especially the desirable 1st porcelain component that can be used in this invention is indicated by said United States patent application 08th / No. 532179. The coefficient-of-thermal-expansion about  $10 \times 10^{-6}$  -  $14 \times 10^{-6}$ /degree C (a room temperature thru/or 450 degrees C) porcelain can be preferably used as the 1st porcelain component usually [, such as SHINSUPA (Synspar, trademark) porcelain and pen craft plus (Pencraft Plus, trademark) porcelain (available from a JUNE rucksack / pen TRON company), and SERAMUKO (Ceramco) porcelain [available from SERAMUKO (Ceramco, Inc.) of New Jersey Burlington], ].

[0017] Preparation of such an ingredient is known for the time being in the fields. If it requires, a actual oxide will be blended as a ceramic precursor, for example, a silica, an alumina, the quality of a feldspar, a calcium carbonate, a sodium carbonate, potassium carbonate, or enough fine powder that pass preferably, the gestalten [the Tyler (Tyler) series], for example, the 200 mesh sieves, of impalpable powder, at least, melting is preferably carried out within a crucible at the temperature of about 1400 degrees C at least, and about 1200 degrees C of glass are generated. Subsequently this melting glass is quenched underwater, it dries, a ball mill grinds, and the powder-like 1st porcelain component is obtained. As for powder, grinding enough is desirable so that 200 mesh sieves (Tyler series) may be passed. Melting temperature is about 760-815 degrees C, and, as for the 1st porcelain component, it is desirable that a coefficient of thermal expansion is about  $10.6 \times 10^{-6}$  -  $11.6 \times 10^{-6}$ /degree C.

[0018] As for the 2nd porcelain component of this invention, it is desirable to prepare according to these people's U.S. Pat. No. 4798536. This patent is made into a part of this invention by citation. It uses as a precursor of generation of the leucite ( $K_2O$ -aluminum $2O_3$  and  $4SiO_2$ ) which uses quality of a feldspar as the 2nd porcelain component, among those distributes a part of  $K_2OAl_2O_3$  and  $4SiO_2$  in glass by that cause. [ at least ] Although it is thought that such a leucite crystal functions as a nucleus which sets in the magma of the further leucite crystal, and starts and promotes nucleation and growth in joining at the time of manufacture and a cooling process, it is not necessarily restricted to such theory. If magma is cooled, solubility will fall and crystallize crystal leucite. the quartz from the quality of a feldspar which contains crystal leucite according to the approach of U.S. Pat. No. 4798536, a mica, a biotite, etc. -- choosing -- removing -- grinding -- impalpable powder -- carrying out -- a magnetic coolant separator -- letting it pass -- an iron impurity -- removing -- further -- grinding -- the component of other requests -- blending -- about 2150-2350 degrees F -- melting -- it cools and > \*\* and the vitreous humour which the leucite crystal distributed to homogeneity are formed. Subsequently this melting and cooled porcelain are ground, and it considers as the impalpable powder which may pass 180 - 200 mesh sieve. As for the 2nd porcelain component, it is desirable that a coefficient of thermal expansion is about  $16 \times 10^{-6}$  -  $17.5 \times 10^{-6}$ /degree C.

[0019] According to this invention, before combining with the 1st porcelain component or blending, the 2nd porcelain component is processed and the leucite crystal whose diameter does not exceed about 10micro is separated. The leucite crystal whose diameter does not exceed about 10micro can give a very smooth front face to the restoration object for dentistry manufactured using the porcelain constituent of this invention. Processing of the 2nd porcelain component the 2nd porcelain component of the gestalt of powder, for example, enough fine powder which passes 200 mesh sieves (Tyler series) Mix with water within a suitable container, make mixture sediment, decant, and supernatant liquid is held. Mix supernatant liquid with water within a suitable container, and mixture is made to sediment again, it decants and supernatant liquid is held, the water of supernatant liquid is evaporated, desiccation powder is obtained, and it can carry out by breaking an aggregate through desiccation powder to 325 mesh sieves (or more than it) (Tyler series). The above-mentioned processing may separate the leucite crystal whose diameter does not exceed about 10micro from the 2nd porcelain component. This contractor will understand that the strange method of the above-mentioned approach, other approaches, or those combination (for example, jet mill grinding, air separation, flotation, etc.) can be performed, in order to separate a leucite crystal with a small diameter.

[0020] The property of the 1st and 2nd porcelain component can be adjusted with the application of a known principle. For example, the coefficient of thermal expansion of a component can be raised by decreasing the rate of  $SiO_2$  and/or increasing the rate of an alkali-metal oxide by request. The melting temperature of a

component may be fallen by increasing the rate of CaO and/or an alkali-metal oxide. Melting temperature may be fallen by raising a Na<sub>2</sub>O:K<sub>2</sub>O ratio. This contractor can apply such a principle and can adjust the coefficient of thermal expansion and melting temperature of each component which are used for preparation of the porcelain constituent of this invention.

[0021] By request, for esthetic desirability, each class is calcinated according to an individual and more than one layer or it of the porcelain constituent of this invention can be applied to a high expansibility metal alloy or a ceramic core. That is, for example, the opaque zone containing opaquer, for example, TiO<sub>2</sub>, SnO<sub>2</sub>, and aluminum 2O<sub>3</sub>, ZnO, CeO<sub>2</sub>, etc. is applied to the framework, and can be calcinated. then -- or -- instead -- or combining it, in order to consider as a desired color, the coloring layer containing the pigment, for example, the vanadate, comics NETO, the conventional clo mate, or other conventional transition-metals compounds beyond one sort or it can be applied. By request, since other additives are modeled on a natural gear tooth, a fluorescence agent, for example, cerium oxide, an oxidization terbium, yttrium oxide, etc. can be combined with the porcelain. Subsequently, the porcelain constituent of this invention can be put on opacity and/or a fluorescence coloring layer by request (before baking or after). Thus, the special effectiveness of changing a color in the head and the gum section of a restoration object can be attained. A porcelain layer is the usual approach, for example, applies an underwater porcelain powder paste to the framework, fabricates it in a desired configuration, and can be applied by subsequently calcinating.

[0022] Itself can be used for this invention also as the inlay / an onlay ingredient which replaces amalgam, gold, or other ceramics. The porcelain of this invention can be prepared as an inlay / onlay, or a precoat by putting into the die [for example, SHIMBESUTO (Synvest, trademark) of generic / pen TRON company to marketing] of the suitable fireproof investment by making porcelain powder into an aquosity slurry, attaching the porcelain / die combination subsequently to baking at 815-850 degrees C, and performing suitable aging of the porcelain. By request, this contractor may use the foil method. In the foil method, with the application of thin (0.001") platinum or other suitable foil pieces, the porcelain is maintained at a gypsum-fibrosus die at a suitable form, the foil/porcelain is taken out from a gypsum-fibrosus die, it calcinates as mentioned above, and suitable melting of the porcelain is performed. The obtained sample can be arranged to the prepared socket and the smooth front face in contact with a natural gear tooth can be attained. The further modification and amelioration of this invention are clear to this contractor from the above explanation, and it means including it in a claim.

---

[Translation done.]